



⑪ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 19 810 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
B 60 R 22/195 ✓

⑲ Aktenzeichen: 101 19 810.8
⑳ Anmeldetag: 23. 4. 2001
㉔ Offenlegungstag: 24. 10. 2002

DE 101 19 810 A 1

⑦① Anmelder:
TAKATA-PETRI (Ulm) GmbH, 89081 Ulm, DE

⑦② Vertreter:
Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin

⑦③ Erfinder:
Herrmann, Thomas, 89171 Illerkirchberg, DE;
Kopetzky, Robert, Dr., 89173 Lonsee, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 195 22 686 C1
DE 37 15 845 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Gurtstraffer
⑤⑦ Ein Gurtstraffer für Kraftfahrzeuge weist zur Straffung eines Sicherheitsgurtes einen pneumatischen Antrieb auf, der aus einem Bordnetz mit Druckluft gespeist wird.

DE 101 19 810 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gurtstraffer für Kraftfahrzeuge und ein Sicherheitssystem mit einem Gurtstraffer.

[0002] Gurtstraffer sind grundsätzlich bekannt und bewirken, dass bei einem Unfall der Sicherheitsgurt eng am Körper des betreffenden Insassen anliegt, wodurch die Schutzwirkung des Sicherheitsgurt verbessert wird.

[0003] Es sind Gurtstraffer bekannt, die Gasgeneratoren enthalten und beispielsweise an Gurtschlössern vorgesehen sind. Durch Zünden eines chemischen Sprengsatzes und einen daraus resultierenden Rückstoßeffekt wird eine Straffung des Sicherheitsgurt bewirkt.

[0004] Derartige Gurtstraffer müssen jedoch nach einem Unfall durch neue Gurtstraffer ersetzt werden. Zudem müssen die Sprengsätze mit speziellen Sicherheitsvorrichtungen versehen sein, um eine ungewollte Zündung zu vermeiden, ein sicheres Aus- und Einbauen zu gewährleisten und eine Belastung der Insassen mit Chemikalien zu vermeiden. Die Herstellung und Montage derartiger Gurtstraffer sind zudem mit einem hohen Aufwand verbunden.

[0005] Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen verbesserten Gurtstraffer und ein verbessertes Sicherheitssystem mit einem Gurtstraffer anzugeben.

[0006] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1, und insbesondere dadurch, daß der Gurtstraffer einen pneumatischen Antrieb zur Straffung des Sicherheitsgurt aufweist.

[0007] Aufgrund seines pneumatischen Antriebs, d. h. des Betriebs mit Druckluft, ist der Gurtstraffer wiederverwendbar. Ferner ist sein Aufbau im Vergleich zu herkömmlichen Gurtstraffern einfacher, da keine Sicherheitsvorrichtungen für chemische Sprengsätze erforderlich sind. Außerdem werden die Probleme, die aus der Alterung der chemischen Sprengsätze resultieren oder bei ihrem Ein- und Ausbau und ihrer Entsorgung entstehen, vermieden.

[0008] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in der Beschreibung, den Zeichnungen und den Unteransprüchen beschrieben.

[0009] Der pneumatische Antrieb kann als Schubmotor oder als Drehmotor ausgebildet sein. Dadurch kann der Gurtstraffer an verschiedenen Teilen eines Zweipunkt- oder Dreipunkt-Sicherheitsgurt eingesetzt werden, indem beispielsweise durch den Schubmotor eine lineare Verschiebung einer Gurthalterung oder durch den Drehmotor ein Aufrollen des Gurt auf eine Spindel ausgelöst wird. Außerdem ist ein nachträglicher Einbau des Gurtstraffers in bisher übliche Sicherheitsgurt-Vorrichtungen möglich.

[0010] Der pneumatische Antrieb kann als Schubmotor mit einem Kolben und einem Zylinder ausgebildet sein.

[0011] Ferner kann der pneumatische Antrieb ein steuerbares Einlassventil für Druckluft aufweisen. Dadurch kann der pneumatische Antrieb durch ein von einer Sensorik verursachtes elektrisches Signal in Betrieb gesetzt werden. Dies kann gewährleisten, daß der Gurtstraffer nur im Falle eines Unfalls ausgelöst wird. Als Sensorik kann vorteilhaft eine Pre-crash-Sensorik, d. h. eine Sensorik, die Unfallsituationen bereits kurz vor ihrem Eintreten erkennt, verwendet werden. Dadurch kann bei einem Unfall eine zeitliche Verzögerung der Gurtstraffung aufgrund des pneumatischen Antriebs, der vergleichsweise langsam arbeitet, ausgeglichen werden.

[0012] Ein Sicherheitssystem für Kraftfahrzeuge weist einen Sicherheitsgurt und einen Gurtstraffer auf, wobei der Gurtstraffer einen pneumatischen Antrieb zur Straffung des Sicherheitsgurt aufweist und ein Druckluftspeicher zum Betreiben des pneumatischen Antriebs vorgesehen ist. Dies führt zu dem Vorteil, dass ein im Kraftfahrzeug vorhandenes

Druckluftnetz (Bordnetz) mit einem zentralen Druckluftspeicher verwendet werden kann. Derartige zentrale Druckluftspeicher sind in Kraftfahrzeugen beispielsweise für eine aktive Aufhängung der Karosserie vorgesehen.

[0013] Das Sicherheitssystem kann eine Pre-crash-Sensorik zum Auslösen des pneumatischen Antriebs aufweisen. Dadurch kann bei einem Unfall eine zeitliche Verzögerung der Gurtstraffung aufgrund des vergleichsweise langsam arbeitenden pneumatischen Antriebs ausgeglichen werden.

[0014] Bei einem erfindungsgemäßen Sicherheitssystem kann der pneumatische Antrieb mit einem steuerbaren Einlassventil für Druckluft versehen sein und eine Steuerung zum Einstellen des Einlassventils vorgesehen sein. Dies ermöglicht eine permanente Gurtstraffung, so dass der Gurt auch im unfallfreien Betrieb des Kraftfahrzeuges am Körper eines Insassen eng anliegt. Der Druck der Druckluft wird dabei so eingestellt, dass er im Vergleich zu einem Druck, der im unfallbedingten Betrieb des Gurtstraffers eingesetzt wird, niedriger ist.

[0015] Bei einem erfindungsgemäßen Sicherheitssystem kann der Sicherheitsgurt ein Sicherheitsgurt mit einem Gurtrollen, einer Gurtumlenkung und einem Gurtschloß sein, wobei der Gurtstraffer an dem Gurtrollen, an der Gurtumlenkung und/oder an dem Gurtschloß vorgesehen ist. So kann derselbe Gurtstraffer an verschiedenen Teilen und Positionen des Sicherheitsgurt eingesetzt werden. Außerdem kann der Sicherheitsgurt mit mehreren Gurtstraffern versehen sein, wodurch dessen Schutzwirkung optimiert werden kann.

[0016] Der erfindungsgemäße Gurtstraffer oder das erfindungsgemäße Sicherheitssystem kann in einem Kraftfahrzeug zur permanenten Gurtstraffung bei einem unfallfreien Betrieb des Kraftfahrzeuges verwendet werden. Dies führt zu dem Vorteil, daß für die permanente Gurtstraffung Druckluft aus einem Bordnetz mit einem zentralen Druckluftspeicher verwendet werden kann. Der Druck wird dabei so eingestellt, dass er im Vergleich zu einem im unfallbedingten Betrieb des Gurtstraffers eingesetzten Druck niedriger ist. Der benötigte Druck kann von einer Steuerung geregelt werden, die ein Einlassventil des pneumatischen Antriebs einstellt.

[0017] Nachfolgend wird die Erfindung rein beispielhaft unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

[0018] Fig. 1 schematisch eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gurtstraffers in einem Sicherheitssystem;

[0019] Fig. 2 schematisch eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gurtstraffers in einem Sicherheitssystem;

[0020] Fig. 3 schematisch eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gurtstraffers in einem Sicherheitssystem;

[0021] Fig. 4 eine schematische Ansicht eines Dreipunkt-Sicherheitsgurtes.

[0022] Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gurtstraffers in einem Sicherheitssystem für Kraftfahrzeuge. Der Gurtstraffer 10 dieser Ausführungsform besitzt einen pneumatischen Antrieb in Form eines Schubmotors und ist an einer Gurtumlenkung einer Dreipunkt- oder einer Zweipunkt-Sicherheitsgurtvorrichtung vorgesehen. Der schematische Aufbau einer Dreipunkt-Sicherheitsgurtvorrichtung, die im wesentlichen aus einer Gurtumlenkung 30, einem Gurtschloß 60 und einem Gurtrollen 80 mit einem Motor und einer Spindel besteht, ist aus Fig. 4 ersichtlich.

[0023] Wie in Fig. 1 gezeigt ist, besteht der Gurtstraffer 10 im wesentlichen aus einem Schubmotor mit einem Zylinder 12, einem Zylinderboden 14, einem Kolben 16 und einer

Kolbenstange 18. An einer im Zylinderboden 14 vorhandenen Einlassöffnung 20 des Zylinders 12 ist ein Einlassventil 22 vorgesehen, das über eine Druckluftleitung 24 mit einem Druckluftspeicher 26 des Sicherheitssystems verbunden ist. Der Druckluftspeicher 26 kann beispielsweise mit einem Kompressor in Verbindung stehen, mit dem während des Betriebs des Fahrzeugs Druckluft erzeugt wird. Über die Druckluftleitung 24 wird Druckluft mit einem Druck von maximal etwa 40 bar zur Verfügung gestellt. Das Einlassventil 22 ist mit einer Steuerungseinheit 28 des Sicherheitssystems verbunden, durch diese steuerbar und im unfallfreien Betrieb geschlossen. Die Steuerungseinheit 28 besitzt eine Precrash-Sensorik, d. h. eine Sensorik, die Unfallsituationen bereits kurz vor ihrem Eintreten erkennt.

[0024] Die Gurtaufrollung 30 weist eine mit einer Halterung am Fahrzeugchassis 32 drehbar angebrachte Umlenkrolle 34 auf, über die ein Sicherheitsgurt 90 geführt wird. Die Halterung der Umlenkrolle 34 besteht aus einem Träger 36, der eine Welle 38 der Umlenkrolle 10 lagert und in einer am Fahrzeugchassis 32 befestigten Schiene 40 im wesentlichen vertikal in Richtung des Fahrzeugdaches (Pfeil A) verschiebbar verankert ist.

[0025] Der Zylinder 12 des Gurtraffers 10 ist derart am Fahrzeugchassis 32 befestigt, dass die Kolbenstange 18 im wesentlichen vertikal in Richtung des Fahrzeugdaches ausgerichtet ist. Außerdem ist die Kolbenstange 18 an der Welle 38 der Umlenkrolle 34 befestigt.

[0026] Kurz vor einem Unfall gibt die Precrash-Sensorik der Steuerungseinheit 28 ein elektrisches Signal an das Einlassventil 22 aus, welches sich daraufhin öffnet. Gleichzeitig wird ein Signal über eine nicht gezeigte Signalleitung an den Gurtaufroller 80 gesandt, um dessen Spindel, beispielsweise mit Hilfe eines über eine Spule aktivierbaren Riegels, zu blockieren. Durch das Öffnen des Einlassventils 22 wird der Kolben 16 mit Druckluft aus dem Druckluftspeicher beaufschlagt und innerhalb des Zylinders 12 in Richtung des Fahrzeugdaches bewegt. Infolgedessen wird auch die Umlenkrolle 34 in Richtung des Fahrzeugdaches (Pfeil A) verschoben, wobei der Träger 36 innerhalb der Schiene 40 geführt wird. Dies bewirkt, wie aus Fig. 4 zu erkennen ist, eine Straffung des Sicherheitsgurtes 90, da der Gurtaufroller 80 blockiert ist.

[0027] Eine in Fig. 2 dargestellte zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gurtraffers 50 ist an dem Gurtschloß 60 eines Dreipunkt- oder Zweipunkt-Sicherheitsgurtes vorgesehen. Identische Bauteile der verschiedenen Ausführungsformen sind mit identischen Bezugszeichen versehen.

[0028] Der Gurtraffer 50 ist als Schuhmotor ausgebildet und weist einen Zylinder 12 und einen Kolben 16 auf. Wie in der ersten Ausführungsform, ist am Zylinderboden 14 die Einlassöffnung 20 vorgesehen und über das im unfallfreien Betrieb geschlossene Einlassventil 22 und die Druckluftleitung 24 mit dem Druckluftspeicher 26 verbunden. Das Einlassventil 22 ist mit der Steuerungseinheit 28, die eine Precrash-Sensorik aufweist, ansteuerbar.

[0029] Das Gurtschloß 60 ist an einem dem Fahrzeugboden zugewandten Ende mit einem als Zugglied dienenden Zugseil 52 verbunden. Wie in Fig. 2 gezeigt ist, erstreckt sich das Zugseil 52 durch eine Öffnung 54 des Zylinderbodens 14, durch eine Öffnung 56 des Kolbens 16 und ist mittels einer die Öffnung 56 abdichtenden Seilverpressung 58 am Kolben 16 des Gurtraffers 50 befestigt. Die Öffnung 54 ist mit einer nicht gezeigten Dichtung versehen, die den Austritt der Druckluft verhindert.

[0030] Kurz vor einem Unfall öffnet die Steuerungseinheit 28 das Einlassventil 22 des Gurtraffers 50 und blockiert gleichzeitig die Spindel des Gurtaufrollers 80. Der

Kolben 16 wird auf der dem Einlassventil 22 zugewandten Seite mit Druckluft beaufschlagt und in Richtung des Pfeiles B, d. h. in die dem Zylinderboden 14 entgegengesetzte Richtung verschoben. Das Zugseil 52 wird mit dem Kolben 16 in Richtung des Pfeiles B gezogen. Dies bewirkt eine Straffung des am Gurtschloß 60 befestigten Sicherheitsgurtes 90.

[0031] Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, ist bei einer dritten Ausführungsform ein Gurtraffer 70 an dem Gurtaufroller 80 des Sicherheitsgurtes 90 vorgesehen. Identische Bauteile der ersten und dritten Ausführungsform sind mit identischen Bezugszeichen versehen.

[0032] Der Gurtraffer 70 besitzt einen pneumatischen Antrieb in Form eines Drehmotors 72 mit einer Welle 74 und ist als Flügelzellen- oder Zahnradmotor ausgebildet. Der Drehmotor 72 weist eine Einlassöffnung 76 auf, an der ein Einlassventil 22 vorgesehen ist. Das Einlassventil 22 ist über die Druckluftleitung 24 mit dem Druckluftspeicher 26 verbunden und der Drehmotor 72 ist mit dessen Druckluft betreibbar. Das Einlassventil 22 ist an die Steuerungseinheit 28 angeschlossen, kann von dieser gesteuert werden und ist im unfallfreien Betrieb geschlossen. Die Steuerungseinheit 28 weist wiederum eine Precrash-Sensorik auf.

[0033] Der Gurtaufroller 80 ist in üblicher Weise mit einer Welle 82 und einer Spindel 84 zum Aufrollen des Gurtes 90 ausgebildet. Erfindungsgemäß ist die Welle 82 des Gurtaufrollers 80 mit der Welle 74 des Gurtraffers 70 gekoppelt und kann von dessen Drehmotor 72 angetrieben werden. In der in Fig. 3 schematisch gezeigten Ausführungsform, sind der Gurtraffer 70 und der Gurtaufroller 80 am Fahrzeugboden (Fahrzeugchassis) 32 befestigt und die Wellen 74 und 82 sind über eine nicht gezeigte Kupplung miteinander verbunden.

[0034] Im Betrieb wird eine bevorstehende Unfallsituation von der Precrash-Sensorik erfasst. Daraufhin wird das Einlassventil 22 von der Steuerungseinheit 28 geöffnet und der Drehmotor 72 mit Druckluft aus der Druckluftleitung 24 und dem Druckluftspeicher 26 in Betrieb gesetzt. Dadurch wird die Welle 82 des Gurtaufrollers 80 von der Welle des Gurtraffers 70 derart zum Rotieren gebracht, dass der Gurt 90 auf die Spindel 84 aufgerollt und dadurch gestrafft wird.

[0035] Der erfindungsgemäße Gurtraffer kann in seinen verschiedenen Ausführungsformen auch in einem Kraftfahrzeug zur permanenten Gurtsstraffung bei einem unfallfreien Betrieb des Kraftfahrzeugs verwendet werden. Dazu ist das Einlassventil 22 des Gurtraffers im unfallfreien Betrieb des Kraftfahrzeuges geöffnet. Der Druck der Druckluft wird dabei so eingestellt, dass er im Vergleich zu einem Druck, der im unfallbedingten Betrieb des Gurtraffers eingesetzt wird, niedriger ist und der Gurt am Körper des betreffenden Insassen anliegt. Der benötigte Druck von maximal ca. 40 bar wird von der Steuerungseinheit 28 geregelt, die das Einlassventil 22 des pneumatischen Antriebs entsprechend ansteuert.

[0036] Allen Ausführungsformen der Erfindung ist gemeinsam, dass ein Gurtraffer durch einen pneumatischen Motor angetrieben wird. Auf diese Weise werden die eingangs beschriebenen Nachteile eines Gurtraffers mit einem Gasgenerator, der durch Zündung eines chemischen Sprengsalzes in Betrieb gesetzt wird, vermieden. Zudem ist der erfindungsgemäße Gurtraffer wiederholt einsetzbar und kann mit einem zentralen Druckluftspeicher eines Bordnetzes, der im Fahrzeug z. B. für eine aktive Aufhängung der Karosserie vorhanden ist, betrieben werden.

Bezugszeichenliste

10 Gurtraffer

12 Zylinder
 14 Zylinderboden
 16 Kolben
 18 Kolbenstange
 20 Einlassöffnung
 22 Einlassventil
 24 Druckluftleitung
 26 Druckluftspeicher
 28 Steuerungseinheit
 30 Gurtumlenkung
 32 Fahrzeugchassis
 34 Umlenkrolle
 36 Träger
 38 Welle
 40 Schiene
 50 Gurtstraffer
 52 Zugseil
 54 Öffnung
 56 Öffnung
 58 Seilverpressung
 60 Gurtschloß
 70 Gurtstraffer
 72 Drehmotor
 74 Welle
 76 Einlassöffnung
 80 Gurtaufroller
 82 Welle
 84 Spindel
 90 Sicherheitsgurt

Patentansprüche

1. Gurtstraffer für Kraftfahrzeuge, dadurch gekennzeichnet, dass der Gurtstraffer (10; 50; 70) einen pneumatischen Antrieb (12, 14, 16, 18; 72) zur Straffung eines Sicherheitsgurtes (90) aufweist.
2. Gurtstraffer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der pneumatische Antrieb (12, 14, 16; 72) als Schubmotor (12, 14, 16, 18) oder als Drehmotor (72) ausgebildet ist.
3. Gurtstraffer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der pneumatische Antrieb (12, 14, 16, 18) als Schubmotor mit einem Kolben (16) und einem Zylinder (12) ausgebildet ist.
4. Gurtstraffer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der pneumatische Antrieb (12, 14, 16, 18; 72) ein steuerbares Einlassventil (22) für Druckluft aufweist.
5. Sicherheitssystem für Kraftfahrzeuge mit einem Sicherheitsgurt (90) und einem Gurtstraffer (10; 50; 70) dadurch gekennzeichnet, dass der Gurtstraffer (10; 50; 70) einen pneumatischen Antrieb (12, 14, 16, 18; 72) zur Straffung des Sicherheitsgurtes (90) aufweist und ein Druckluftspeicher (26) zum Betreiben des pneumatischen Antriebs (12, 14, 16, 18; 72) vorgesehen ist.
6. Sicherheitssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitssystem eine Pre-crash-Sensorik zum Auslösen des pneumatischen Antriebs (12, 14, 16, 18; 72) aufweist.
7. Sicherheitssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der pneumatische Antrieb (12, 14, 16, 18; 72) mit einem steuerbaren Einlassventil (22) für Druckluft versehen ist, und eine Steuerung (28) zum Einstellen des Einlassventils (22) vorgesehen ist.
8. Sicherheitssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Sicherheitsgurt (90) ein Sicherheitsgurt mit einem Gurtaufroller (80), einer Gurtumlenkung (30) und einem Gurtschloß (60) ist, wobei der

Gurtstraffer (10; 50; 70) an dem Gurtaufroller (80), an der Gurtumlenkung (30) und/oder an dem Gurtschloß (60) vorgesehen ist.

9. Verwendung eines Gurtstraffers nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 4 in einem Kraftfahrzeug zur permanenten Gurtstraffung bei einem unfallfreien Betrieb des Kraftfahrzeugs.

10. Verwendung eines Sicherheitssystems nach einem der vorstehenden Ansprüche 5 bis 8 in einem Kraftfahrzeug zur permanenten Gurtstraffung bei einem unfallfreien Betrieb des Kraftfahrzeugs.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

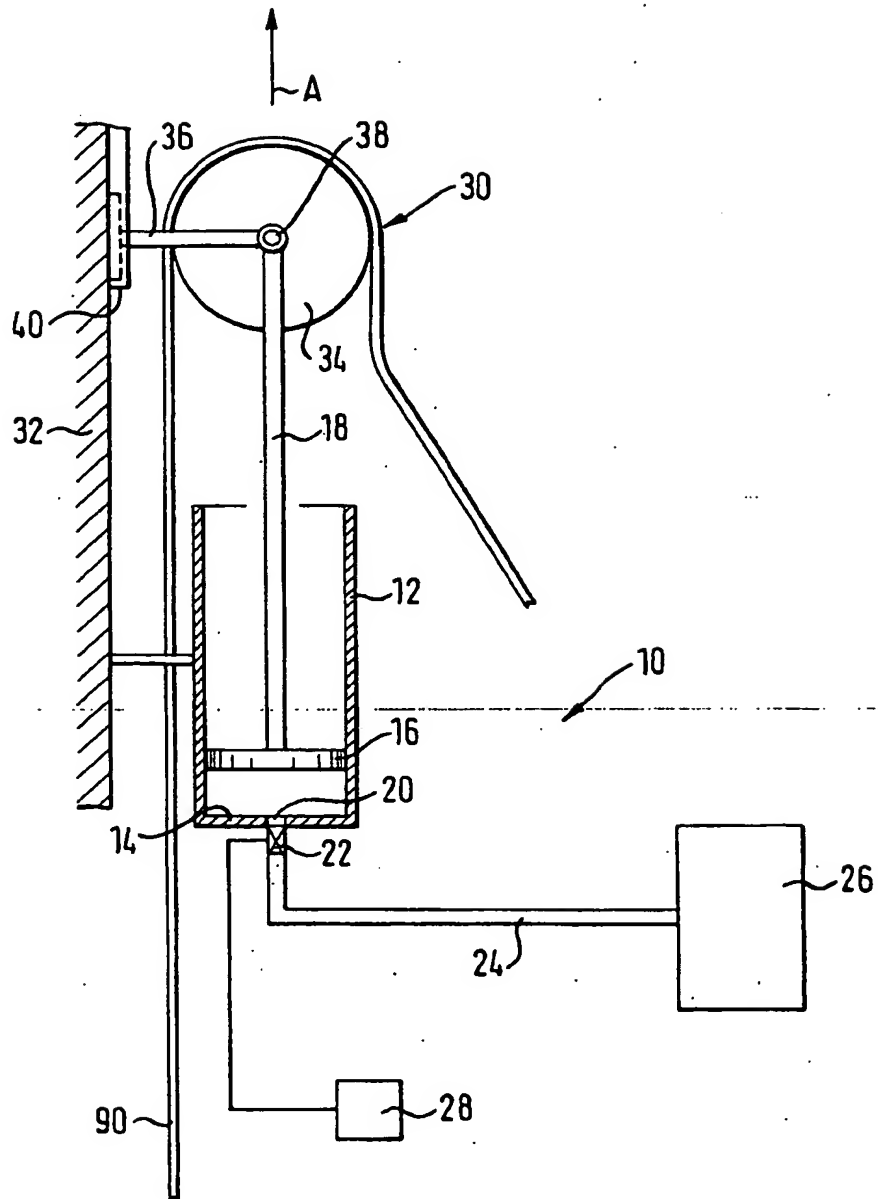


FIG. 2

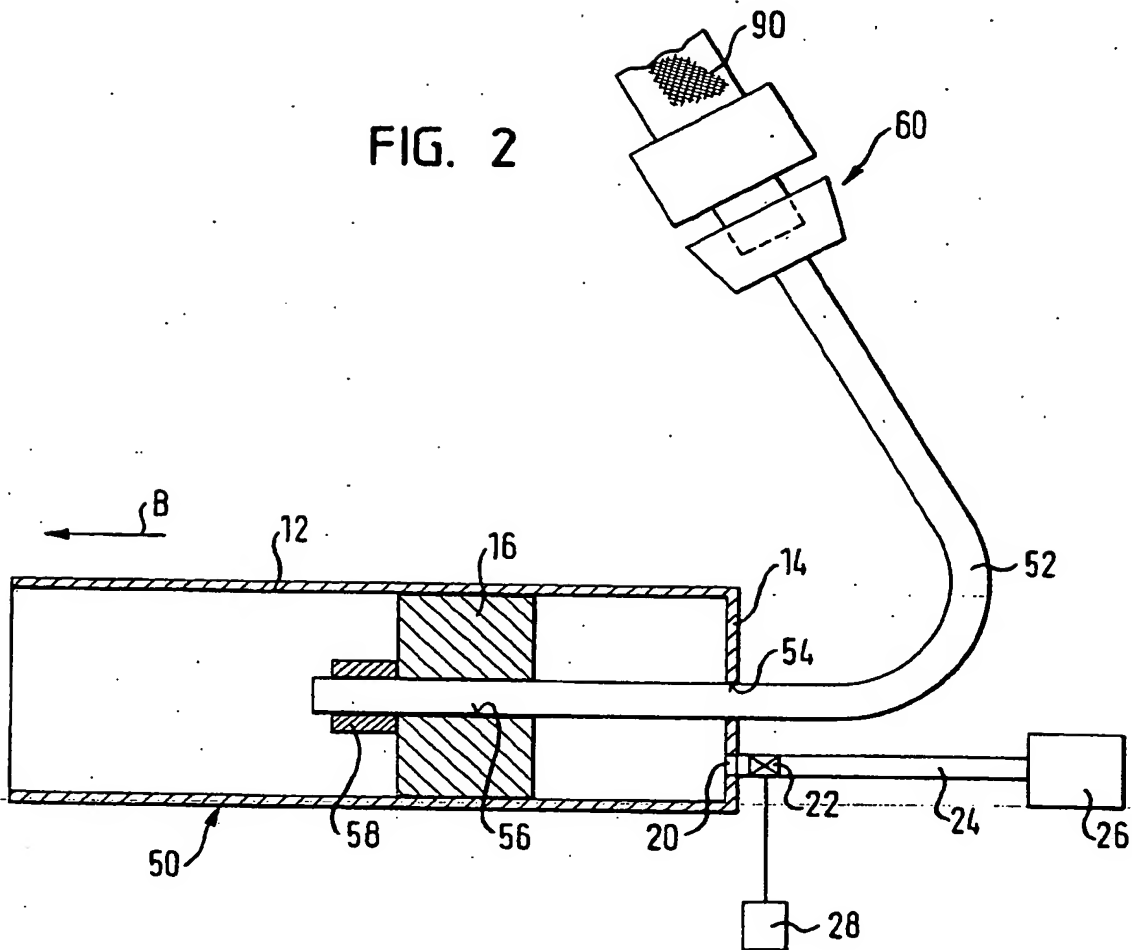
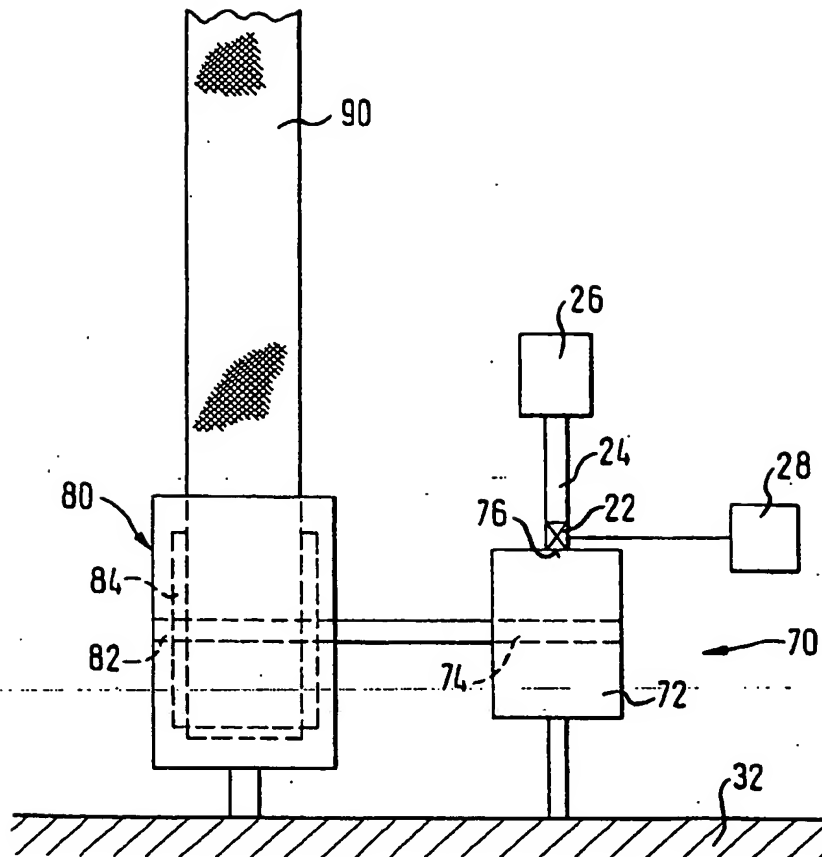
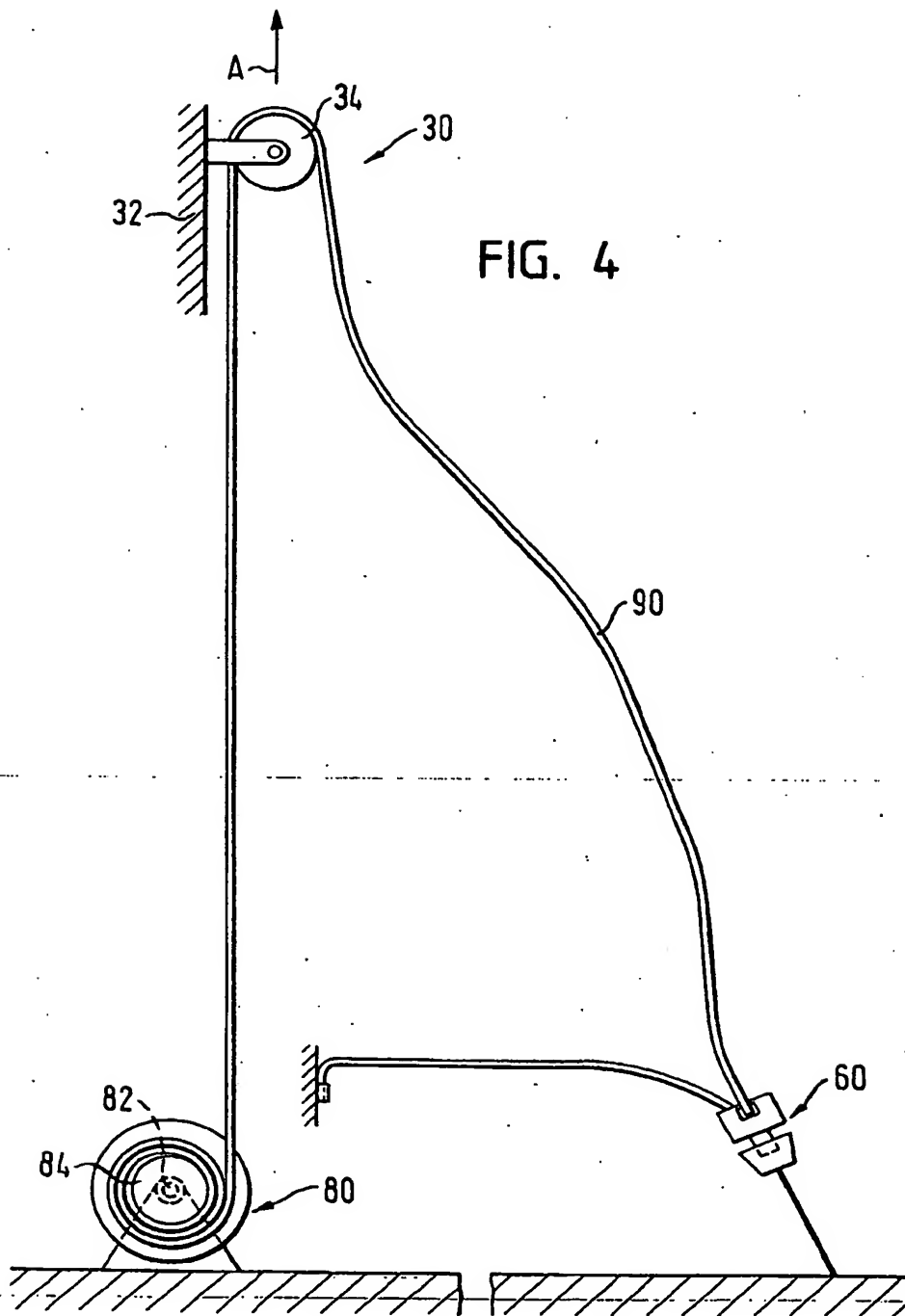


FIG. 3





Abstract of DE10119810

The belt tensioner has a pneumatic drive (12, 14, 16, 18) to apply tension to the safety belt. This pneumatic drive may be in the form of a thrust motor or a rotary motor. If it is a thrust motor, it may have a piston and a cylinder. There may be a controllable inlet valve (22) for the compressed air. A pre-crash sensor may activate the pneumatic drive.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.